

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Hisatoshi HIROTA**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **September 3, 2003**

For: **PROPORTIONAL VALVE**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: September 3, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-259474, filed September 5, 2002**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



William G. Kratz, Jr.  
Attorney for Applicant  
Reg. No. 22,631

WGK/jaz  
Atty. Docket No. **030975**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月 5日

出願番号

Application Number:

特願2002-259474

[ ST.10/C ]:

[ J P 2002-259474 ]

出願人

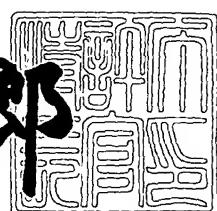
Applicant(s):

株式会社テージーケー

2003年 6月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049267

【書類名】 特許願

【整理番号】 TGK02055

【提出日】 平成14年 9月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 41/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市鴨田町1211番地4 株式会社テージ  
一ケー内

【氏名】 広田 久寿

【特許出願人】

【識別番号】 000133652

【氏名又は名称】 株式会社テージ一ケー

【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904836

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 比例弁

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電流値によって弁体のリフト量が比例的に変化される比例弁において、

前記弁体と一体に動くよう弁座を挟んで前記弁体の反対側に配置され前記弁体が上流側から弁閉方向に受ける流体圧力と同じ圧力を受けて前記弁体を弁開方向へ付勢するピストンと、

前記ピストンの受圧部分に配置され前記弁体のリフト量に応じて前記受圧部分の受圧面積が変化するダイヤフラムと、

を備えていることを特徴とする比例弁。

【請求項2】 前記ダイヤフラムは、前記弁体が着座位置にあるとき、受圧面積が最も大きくなるよう変位された状態に設定されていることを特徴とする請求項1記載の比例弁。

【請求項3】 前記ダイヤフラムが受圧する部屋がボディに形成された通路を介して入口ポートに連通されていることを特徴とする請求項1記載の比例弁。

【請求項4】 前記ダイヤフラムは、前記ピストンが摺動するシリンダをシールするよう外周部がボディに固着していることを特徴とする請求項3記載の比例弁。

【請求項5】 前記ダイヤフラムが受圧する部屋が前記ダイヤフラムおよび前記弁体を貫通するように形成された通路を介して前記弁体の上流側の部屋に連通されていることを特徴とする請求項1記載の比例弁。

【請求項6】 前記ダイヤフラムは、前記ピストンが摺動する部分をシールするよう外周部がボディに固着され、内周部が前記ピストンに固着されていることを特徴とする請求項5記載の比例弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は比例弁に関し、特にソレノイドに供給する電流値に比例してリフト量

が変化する電磁弁の比例弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

たとえば自動車用エアコンシステムの冷凍サイクルにおいて、コンプレッサによって圧縮された高温・高圧のガス冷媒をコンデンサまたはガスクーラで凝縮または冷却し、凝縮または冷却された冷媒を減圧装置にて低温・低圧の冷媒にし、この低温の冷媒をエバポレータで蒸発させ、蒸発された冷媒をアキュムレータで気液分離し、分離されたガス冷媒をコンプレッサに戻すような構成が知られている。このようなシステムの減圧装置として外部から供給される電流値によって弁開度を比例的に制御できる電磁制御式の比例弁が使用されている。

【0003】

従来の比例弁は、一般にソレノイドに供給する電流値に比例してリフトする弁体と弁座の弁孔に等しい断面積を有し弁体と反対側の端面に弁体の上流側の圧力がかかるようにしたピストンとが一体に動くようにして構成されている。これにより、弁体およびピストンにかかる圧力は、大きさが同じで互いに反対方向に向いているため互いにキャンセルされ、弁体は、その上流側の圧力の大きさに関係なく、ソレノイドによる付勢力によってのみ動かすことができる。

【0004】

ピストンは、一方の端面に弁体の上流側の圧力を受け、他方の端面には弁体の下流側の圧力を受けながら弁体とともに移動する構成になっている。このため、ピストンは、両端面間の摺動部を流体的にシールする必要がある。このようなシールには、ラビリンスシールが用いられている（たとえば、特許文献1参照。）。ラビリンスシールは、摺動抵抗が低いため、背圧キャンセルを行うピストンのシール方法としてよく採用されている。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-130870号公報（図1）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の比例弁では、一般に弁体のリフト量に応じて弁部の受圧面積は変化することが知られており、一方、ピストンの受圧面積は一定であることから、背圧キャンセルが正しく機能せず、受圧面積の差により弁体が勝手に動いて自開または自閉することがあるという問題点があった。

## 【0007】

また、ピストンは、ラビリンスシールにより弁部の上流側の空間と下流側の空間との間をシールしているが、ラビリンスシールは完全なシールを行うことはできないので、たとえば弁部が全閉時にそのラビリンスシールの部分から冷媒が漏れ、この内部漏れにより制御性が低下するという問題点があった。

## 【0008】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、自開または自閉することなく、内部漏れのない比例弁を提供することを目的とする。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本発明では上記問題を解決するために、電流値によって弁体のリフト量が比例的に変化される比例弁において、前記弁体と一緒に動くよう弁座を挟んで前記弁体の反対側に配置され前記弁体が上流側から弁閉方向に受ける流体圧力と同じ圧力を受けて前記弁体を弁開方向へ付勢するピストンと、前記ピストンの受圧部分に配置され前記弁体のリフト量に応じて前記受圧部分の受圧面積が変化するダイヤフラムと、を備えていることを特徴とする比例弁が提供される。

## 【0010】

このような比例弁によれば、ピストンの受圧部分にダイヤフラムを配置したことにより、弁体のリフト量に対する受圧面積の変化をダイヤフラムの変位量に対する受圧面積の変化で相殺することで、弁体およびピストンの受圧面積を弁体のリフト量に拘らず同じにすることができる、弁部が自開または自閉してしまうことがなくなる。また、ピストンの摺動部は、ダイヤフラムにより遮断されるので、内部漏れを完全に防止することができる。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、自動車用エアコンシステムの減圧装置に適用した場合を例に図面を参照して詳細に説明する。

## 【0012】

図1は第1の実施の形態に係る比例弁の非通電時の状態を示す縦断面図、図2は図1の要部拡大断面図、図3はダイヤフラムの受圧面積の変化を示す説明図、図4は第1の実施の形態に係る比例弁の通電時の状態を示す縦断面図である。

## 【0013】

本発明による電磁制御弁は、そのボディ1の側面に高圧の冷媒を受ける入口ポート2と出口ポート3とが設けられている。入口ポート2は、共通の通路5に接続され、この通路は、一方では通路5を介して冷媒が導入される第1の部屋6に連通し、他方では通路7を介して第2の部屋8に連通している。第1の部屋6は、ボディ1に穿設された弁孔および通路9を介して出口ポート3に連通しており、第1の部屋6に面している弁孔の周縁部が弁座10を構成している。この弁座10に対向して上流側から弁体11が接離自在に配置されている。この弁体11は、弁孔の延長線上に形成されたシリンダ12内に摺動自在に配置されたピストン13と一緒に形成されている。シリンダ12の下端部は、ダイヤフラム14によって閉止されており、そのダイヤフラム14の外周縁部は、リング状のホルダ15がボディ1に圧入されることによってボディ1に固着されている。ダイヤフラム14の図の上側の面は、ピストン13の下端面に当接され、下側の面にはスプリング16によってストッパ17が当接されている。第2の部屋8は、プラグ18によって区画され、このプラグ18は、ストッパ19をボディ1にねじ込むことにより、ガスケット20を介してボディ1に圧着されている。

## 【0014】

ボディ1の上部には、フランジ21を介してソレノイドが設けられている。このソレノイドは、下端部がフランジ21に嵌入されたスリーブ22と、弁体11と一緒に形成されてスリーブ22の中に軸線方向に進退自在に配置されたプランジャ23と、スリーブ22の上端部に嵌合された筒状のコア24と、スリーブ22の外側に配置された電磁コイル25と、その外側を囲繞するよう形成されたヨーク26とを備えている。プランジャ23は、その軸線位置にシャフト27の下

端部が固定されており、そのシャフト27の上端部は、コア24の中空部にねじ込まれたアジャストねじ28によって支持されている。なお、プランジャ23は、これと一体に形成された下端部のピストン13がシリンダ12によって支持されているため、電磁コイル25へ供給する電流値に対する弁開度の変化特性において、弁体11の開閉動作時にスリーブ22の内壁に摺接することによる摺動抵抗を原因とするヒステリシスの発生がなくすことができる。アジャストねじ28とプランジャ23との間には、第2の部屋8に配置されたスプリング16よりもね力の大きなスプリング29が配置されていて、プランジャ23およびこれと一体の弁体11を弁閉方向に付勢している。その付勢力は、アジャストねじ28のねじ込み量によって調整される。そして、コア24の中空部は、その上端部に設けられたボール形状の止め栓30および止めねじ31によって封止されている。

#### 【0015】

ここで、ピストン13が当接しているダイヤフラム14の特性について、図3を参照して説明する。ダイヤフラム14は、円形の薄いゴム、樹脂または金属製のシートからなり、その平面に対して直角方向に変位できるように断面が円弧状の屈曲部14aが環状に形成されている。ダイヤフラム14は、その円の中心を通る断面で示した図3に示したように、周縁部14bが固定されているため、圧力を受けていないときには、(A)に示すように、中央部14cは周縁部14bと同じ高さにある。しかし、図の上から圧力が加わると、(B)に示すように、中央部14cは下方へ変位し、図の下から圧力が加わると、(C)に示すように、中央部14cは上方へ変位する。

#### 【0016】

このように、圧力によって変位するダイヤフラム14は、圧力がかかっていない(A)の状態では、それぞれ屈曲部14aの中央点aにおける曲率半径の基点を表す曲率中心bの間を直径Rとした円の面積が有効受圧面積となる。図の上から圧力が加わった場合、それぞれの屈曲部14aの中央点aは内側に来るため、曲率中心bは外側に移動し、そのときの有効受圧面積は、直径R1(>R)とする円の面積となって大きくなる。逆に、図の下から圧力が加わった場合、それぞ

れの屈曲部14aの中央点aは外側に来るため、曲率中心bは内側に移動し、そのときの有効受圧面積は、直径R2(<R)とする円の面積となって小さくなる。つまり、ダイヤフラム14は、圧力による中央部14cの変位量に応じて有効受圧面積が変化するのである。

## 【0017】

一方、弁体11についても、そのリフト量によって有効受圧面積が変化する。すなわち、弁体11がその弁座10に着座しているときには、弁孔の径に対応する面積が有効受圧面積となる。この有効受圧面積は、弁体11が弁座10から離れるに連れて小さくなる。本発明では、この弁体11の有効受圧面積の変化を、同様に有効受圧面積が変化するダイヤフラム14によって相殺するようにしている。

## 【0018】

すなわち、ダイヤフラム14は、図2に詳細に示したように、弁体11が弁座10に着座しているときに、有効受圧面積が最も大きくなる図3の(B)の状態、つまり屈曲部14aがピストン13側に来るよう配置して中央部14cが屈曲部14a側と反対側に変位した状態で取り付けられている。もちろん、このときのダイヤフラム14の有効受圧面積は、弁座10に着座しているときの弁体11の有効受圧面積と等しくしてある。この状態から、弁体11が弁座10からリフトすることによって有効受圧面積が小さくなると、ダイヤフラム14の有効受圧面積も小さくなる方向に変化することになる。

## 【0019】

このように構成された比例弁において、まず、電磁コイル25が通電されていない、入口ポート2に冷媒が導入されていないときには、弁体11は、ソレノイドのスプリング29によって弁座10に着座され、比例弁は閉じた状態を維持している。

## 【0020】

ここで、コンデンサまたはガスクーラから入口ポート2に高圧の冷媒が導入されると、その冷媒は、第1の部屋6と第2の部屋8とに等しく供給されるが、弁体11およびダイヤフラム14の有効受圧面積は等しいため、導入された冷媒の

圧力によって弁体11が勝手に自開してしまうことはなく、比例弁は閉じたままである。

## 【0021】

次に、電磁コイル25が通電されると、その電流値に応じた距離だけプランジャ23がコア24の方へ吸引され、弁体11もその移動距離だけリフトし、比例弁は図4に示したような状態になる。このとき、入口ポート2に導入された冷媒は、通路4および通路5を通って第1の部屋6に供給されるとともに、通路4および通路7を通って第2の部屋8にも供給される。第1の部屋6および第2の部屋8の圧力は等しく、かつ、弁体11およびダイヤフラム14の有効受圧面積はほぼ等しくて等しい圧力が互いに逆方向にかかるため、弁体11に作用する冷媒圧力の影響はキャンセルされる。したがって、弁体11は、ソレノイドに供給される電流値とスプリング16, 29のばね力とによってのみ作用する。つまり、スプリング16, 29のばね力はあらかじめ設定されているので、弁体11のリフト量はソレノイドに供給される電流値によって設定されることになる。

## 【0022】

このようにして弁体11のリフト量が設定された比例弁は、第1の部屋6に供給された冷媒を弁座10と弁体11との間の隙間を通り、通路9を介して出口ポート3へ通過させる。弁座10と弁体11との間の隙間を通過するとき、高温・高圧の冷媒は断熱膨張して、低温・低圧の冷媒となり、冷凍サイクルの蒸発器へと送られる。

## 【0023】

図5は第2の実施の形態に係る比例弁の非通電時の状態を示す縦断面図、図6は第2の実施の形態に係る比例弁の通電時の状態を示す縦断面図である。なお、これら図5および図6において、図1および図4に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については、同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【0024】

この第2の実施の形態に係る比例弁は、第2の部屋8に冷媒を導入する経路を第1の実施の形態に係る比例弁ではボディ1に形成した通路7で構成したのに対

し、弁体11、ピストン13、ダイヤフラム14およびストッパ17に形成した通路32で構成している。

## 【0025】

すなわち、弁体11には、第1の部屋6に連通するよう側方から連通孔を穿設し、さらに、一体となった弁体11、ピストン13およびこれらを連結するシャフトの軸線位置に通路32を形成している。ダイヤフラム14は、中心に穴が開設されたドーナツダイヤフラムが用いられる。このダイヤフラム14の外周部は、ボディ1とホルダ15とによって挟持され、内周部は、やはり軸線位置に穴が穿設されたストッパ17をピストン13の下端部に圧入することによって固定されている。もちろん、この場合も、ダイヤフラム14は、図2に示したように、弁体11が弁座10に着座しているときに、有効受圧面積が最も大きく、かつ、弁座10に着座しているときの弁体11の有効受圧面積と等しくなるように変位した状態で取り付けられている。

## 【0026】

この第2の実施の形態に係る比例弁は、コンデンサまたはガスクーラから入口ポート2に導入された高圧の冷媒が、一旦、第1の部屋6に入った後、ここから通路32を介して第2の部屋8に導入されることにより、第1の部屋6と第2の部屋8とが均圧になる。それ以外のこの比例弁の動作は、第1の実施の形態に係る比例弁の動作と同じであり、電磁コイル25へ制御電流が供給された場合は、図6に示したような状態になる。

## 【0027】

図7は第3の実施の形態に係る比例弁の非通電時の状態を示す縦断面図である。なお、この図7において、図1および図4に示した構成要素と同じまたは同等の機能を有する構成要素については、同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【0028】

この第3の実施の形態に係る比例弁は、第1および第2の実施の形態に係る比例弁がソレノイドの非通電時に全閉しているノーマルクローズタイプであるのに対し、ソレノイドの非通電時に全開しているノーマルクオーブンタイプのもので

ある。

## 【0029】

弁体11はピストン13と一緒に形成され、そのピストン13の受圧部分の構成は、第1の実施の形態に係る比例弁と同じになっている。ただし、ダイヤフラム14に当接しているホルダ15は、スプリング33によって弁開方向に付勢されており、ソレノイドの非通電時には、ソレノイドからの付勢力はないので、この比例弁は、全開している。そのスプリング33のばね力は、ボディ1に螺入されたアジャストねじ34によって調整される。

## 【0030】

ダイヤフラム14は、弁体11が弁座10に着座しているときの弁体11の有効受圧面積と等しい最大の有効受圧面積となり、図7に示した全開時では、弁体11の有効受圧面積に対応した有効受圧面積となるように変形されている状態で取り付けられている。したがって、この全開状態で、冷媒が導入されたとしても、この比例弁は、その冷媒圧力によって弁体11が勝手に自閉してしまうことはない。

## 【0031】

ソレノイドは、第1および第2の実施の形態に係る比例弁と比較して、プランジャ23およびコア24の軸線方向の位置が逆になっている。コア24は、ソレノイドをボディ1に固定するフランジ21と一緒に形成され、スリーブ22に固定されている。コア24は、その中央部が中空になっていて、その下端部には、プランジャ23を固定しているシャフト27の軸受を構成している。シャフト27の上端部は、スリーブ22の上端部を閉止しているプラグ35により軸支されている。この比例弁が図7のように全開状態にあるときには、スプリング33による付勢によりプランジャ23がプラグ35に当接することによって、弁体11の最大リフト量が規制されている。

## 【0032】

以上の構成の比例弁においても、電磁コイル25が通電されると、その電流値に応じた距離だけプランジャ23がコア24の方へ吸引され、その分、弁体11はシャフト27によりスプリング33の付勢力に抗して押し下げられ、所定の弁

開度に設定されて、比例弁は図4に示したような状態になる。このときの冷媒の流れおよび弁体11にかかる圧力がダイヤフラム14にかかる圧力によってキャンセルされていることは、第1および第2の実施の形態に係る比例弁と同じであって、同じ動作をする。

## 【0033】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、弁体がリフト量によって変化する有効受圧面積の変化量を、変位量によって有効受圧面積が変化するダイヤフラムによって相殺するように構成した。これにより、弁体のリフト量に関係なく弁体およびダイヤフラムにかかる圧力がキャンセルされるため、有効受圧面積の差による比例弁の自開または自閉を防止することができ、ソレノイドに供給する制御電流の値のみで弁体のリフト量を制御することができる。

## 【0034】

また、ダイヤフラムは、ピストンの摺動部を完全にシールするように配置されることから、その摺動部を介して流体が漏れることがないため、全閉したときの内部漏れを完全に防止することができ、制御性を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

第1の実施の形態に係る比例弁の非通電時の状態を示す縦断面図である。

## 【図2】

図1の要部拡大断面図である。

## 【図3】

ダイヤフラムの受圧面積の変化を示す説明図である。

## 【図4】

第1の実施の形態に係る比例弁の通電時の状態を示す縦断面図である。

## 【図5】

第2の実施の形態に係る比例弁の非通電時の状態を示す縦断面図である。

## 【図6】

第2の実施の形態に係る比例弁の通電時の状態を示す縦断面図である。

## 【図7】

第3の実施の形態に係る比例弁の非通電時の状態を示す縦断面図である。

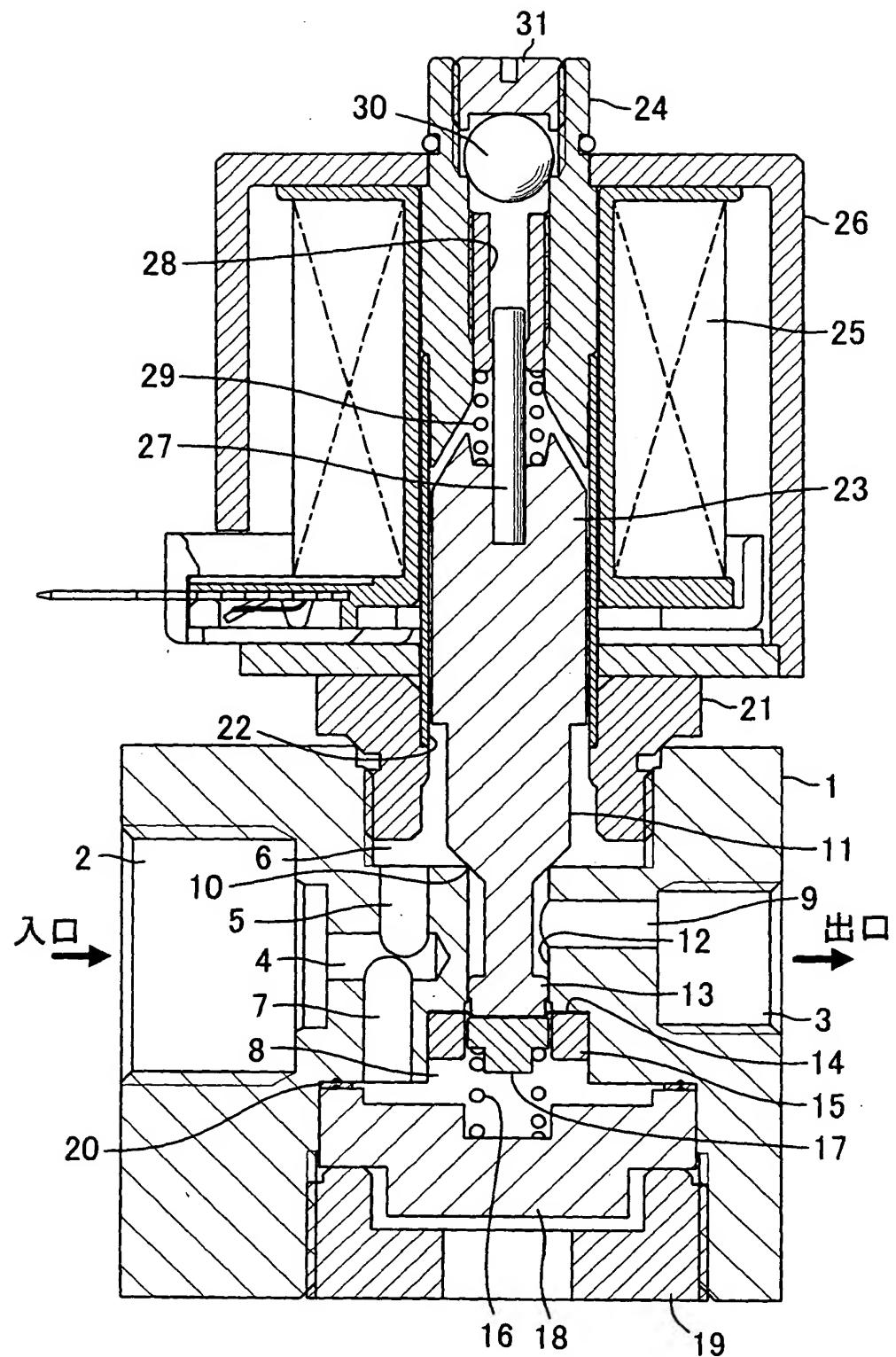
## 【符号の説明】

- 1 ボディ
- 2 入口ポート
- 3 出口ポート
- 4 通路
- 5 通路
- 6 第1の部屋
- 7 通路
- 8 第2の部屋
- 9 通路
- 10 弁座
- 11 弁体
- 12 シリンダ
- 13 ピストン
- 14 ダイヤフラム
  - 14 a 屈曲部
  - 14 b 周縁部
  - 14 c 中央部
- 15 ホルダ
- 16 スプリング
- 17 ストップ
- 18 プラグ
- 19 ストップ
- 20 ガスケット
- 21 フランジ
- 22 スリーブ
- 23 プランジャ

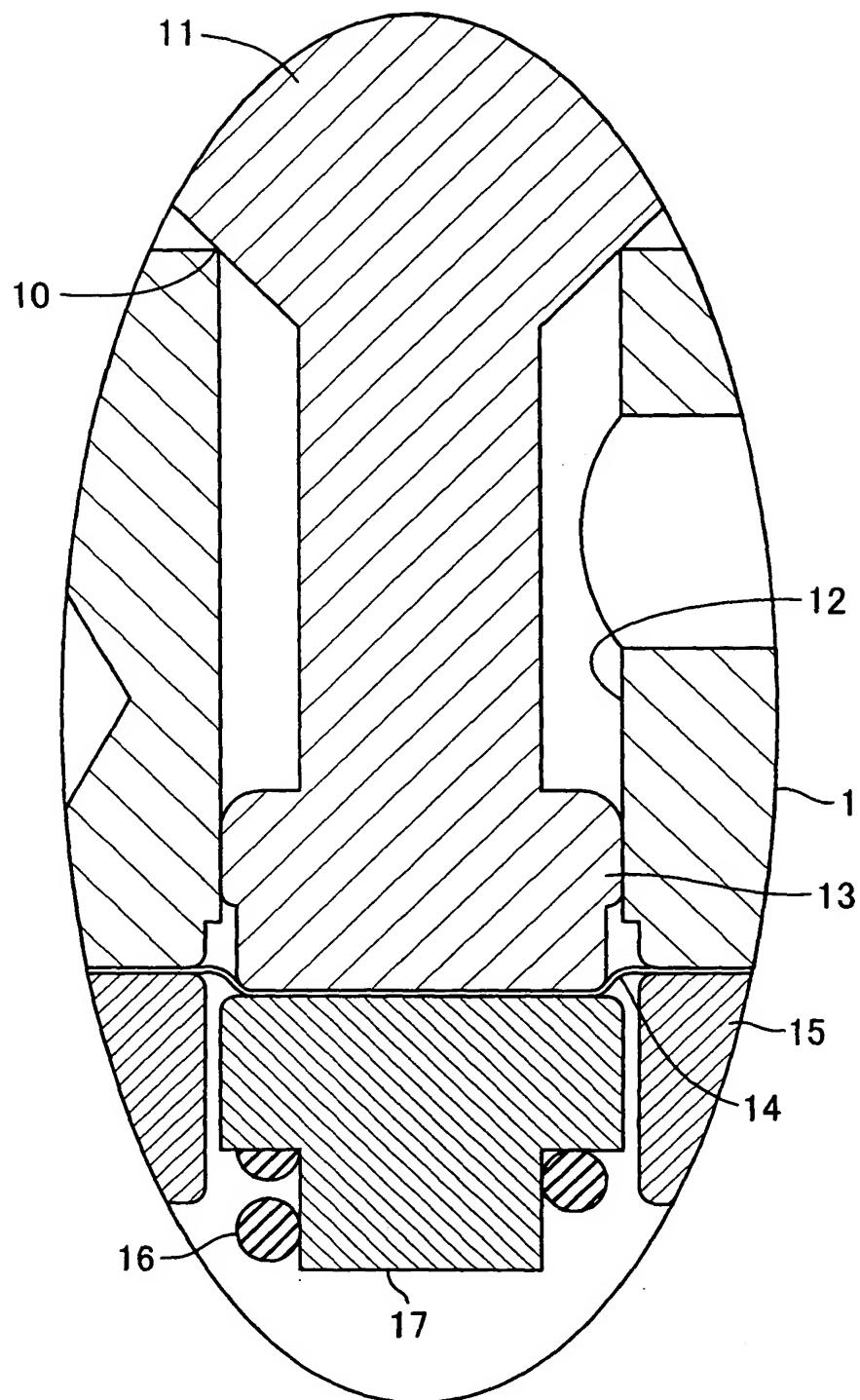
- 24 コア
- 25 電磁コイル
- 26 ヨーク
- 27 シャフト
- 28 アジャストねじ
- 29 スプリング
- 30 止め栓
- 31 止めねじ
- 32 通路
- 33 スプリング
- 34 アジャストねじ
- 35 プラグ

【書類名】 図面

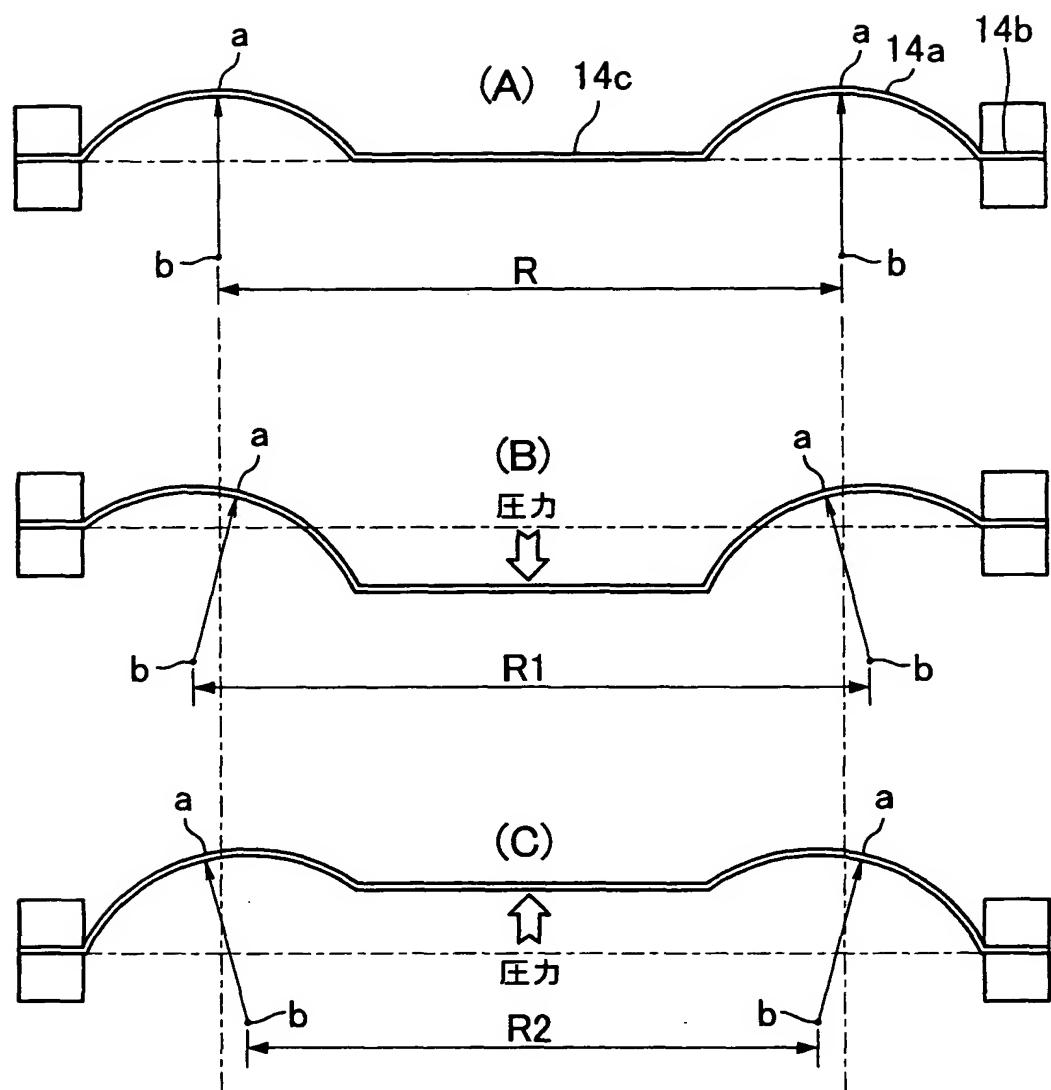
【図1】



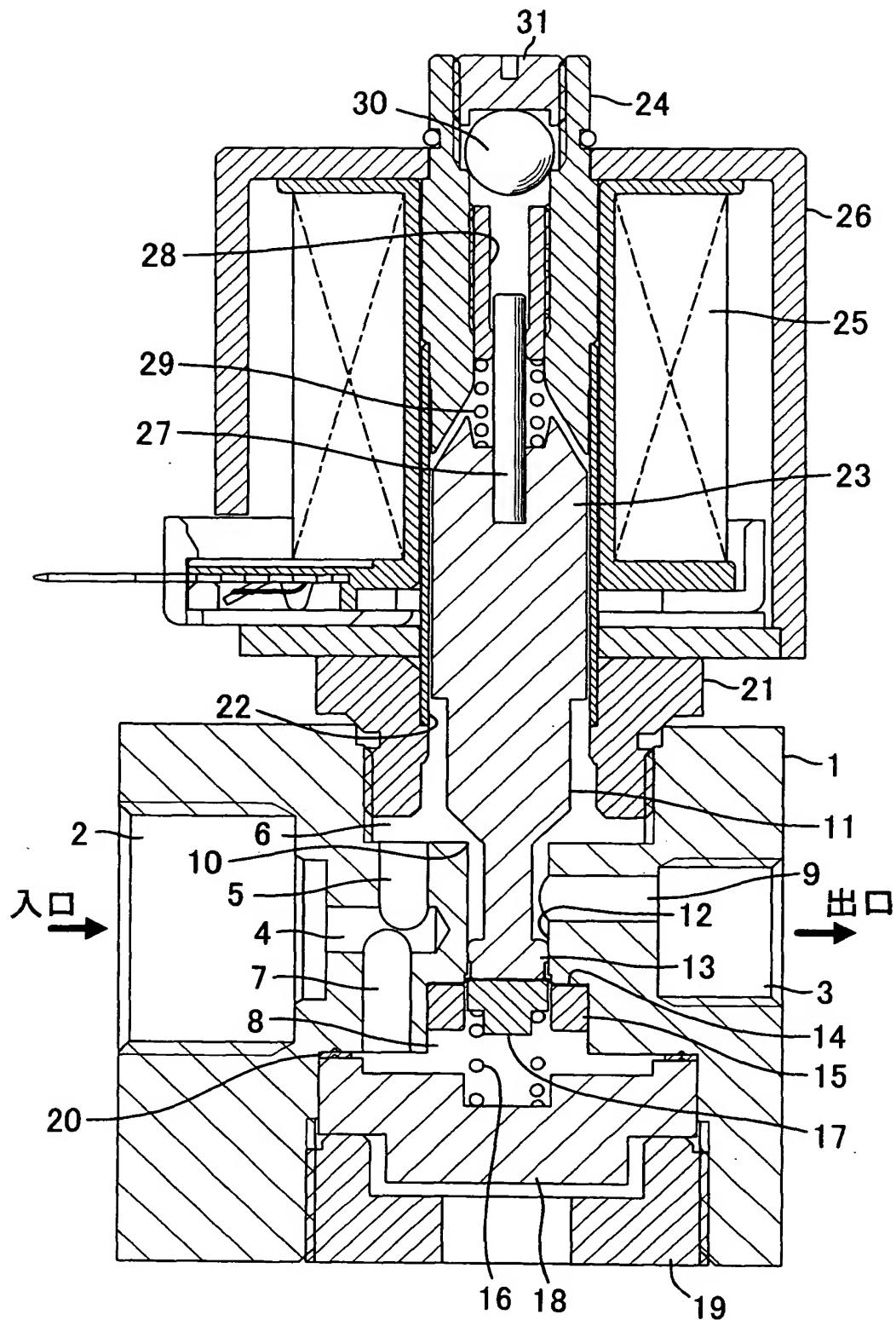
【図2】



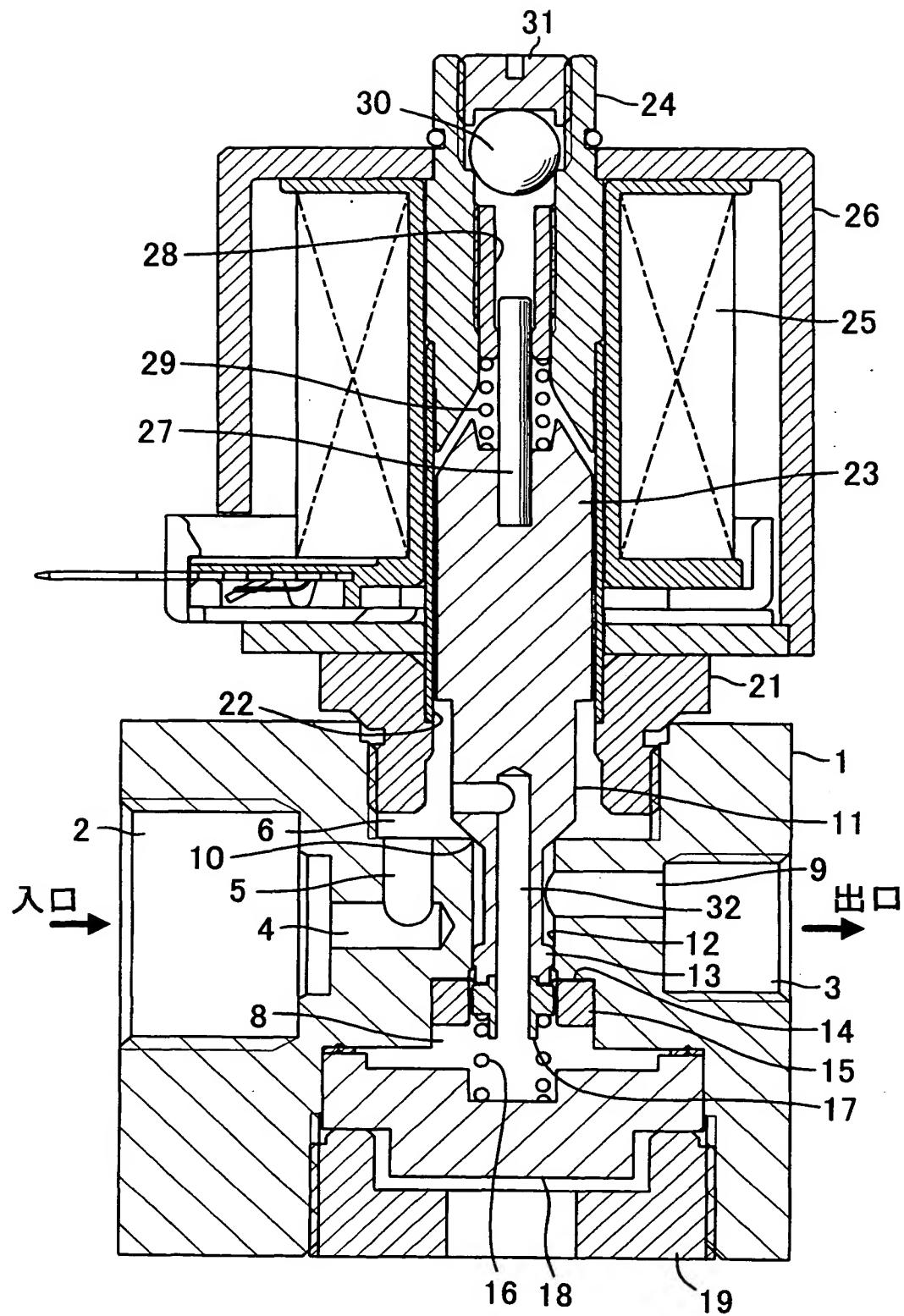
【図3】



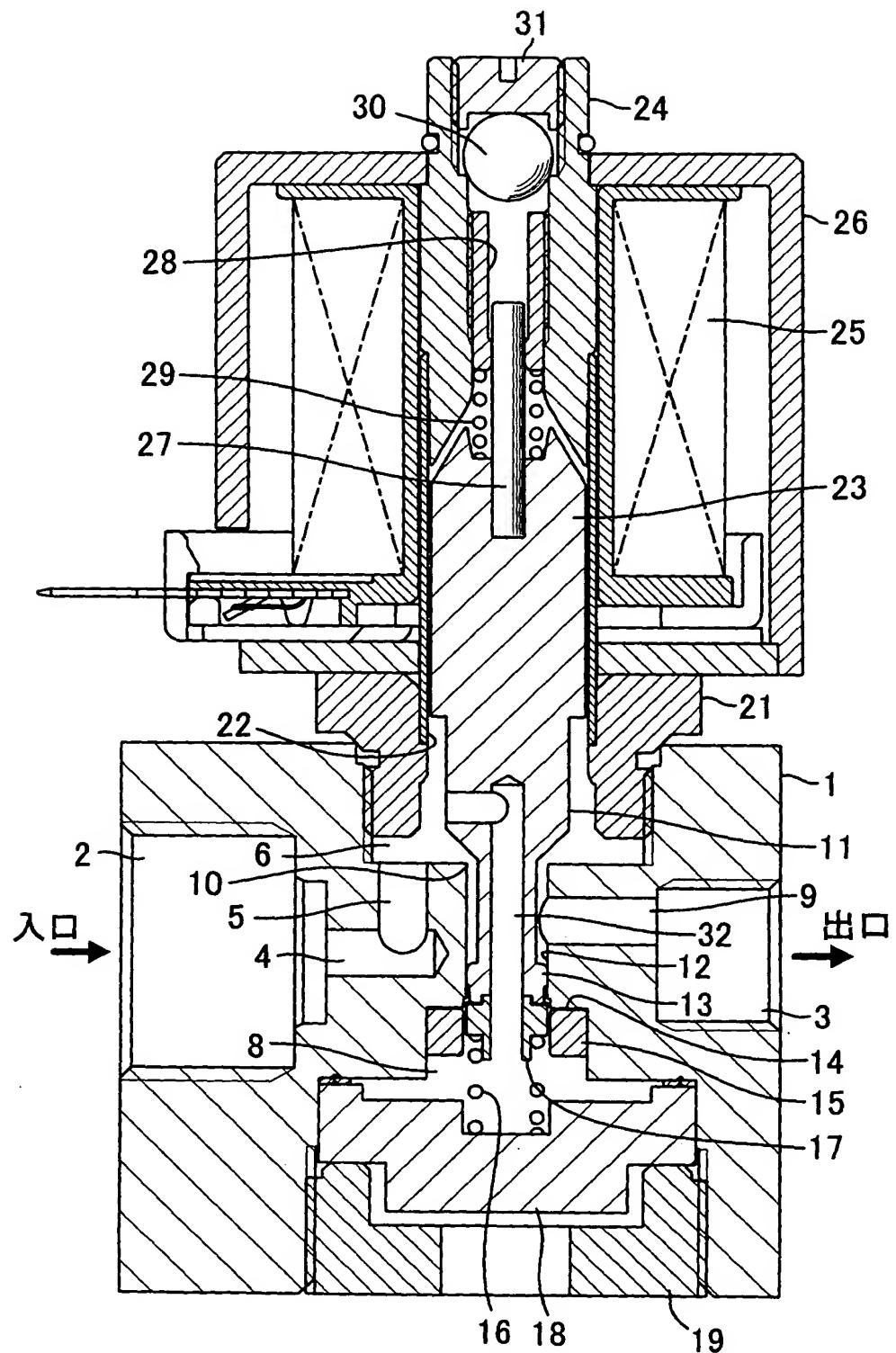
【図4】



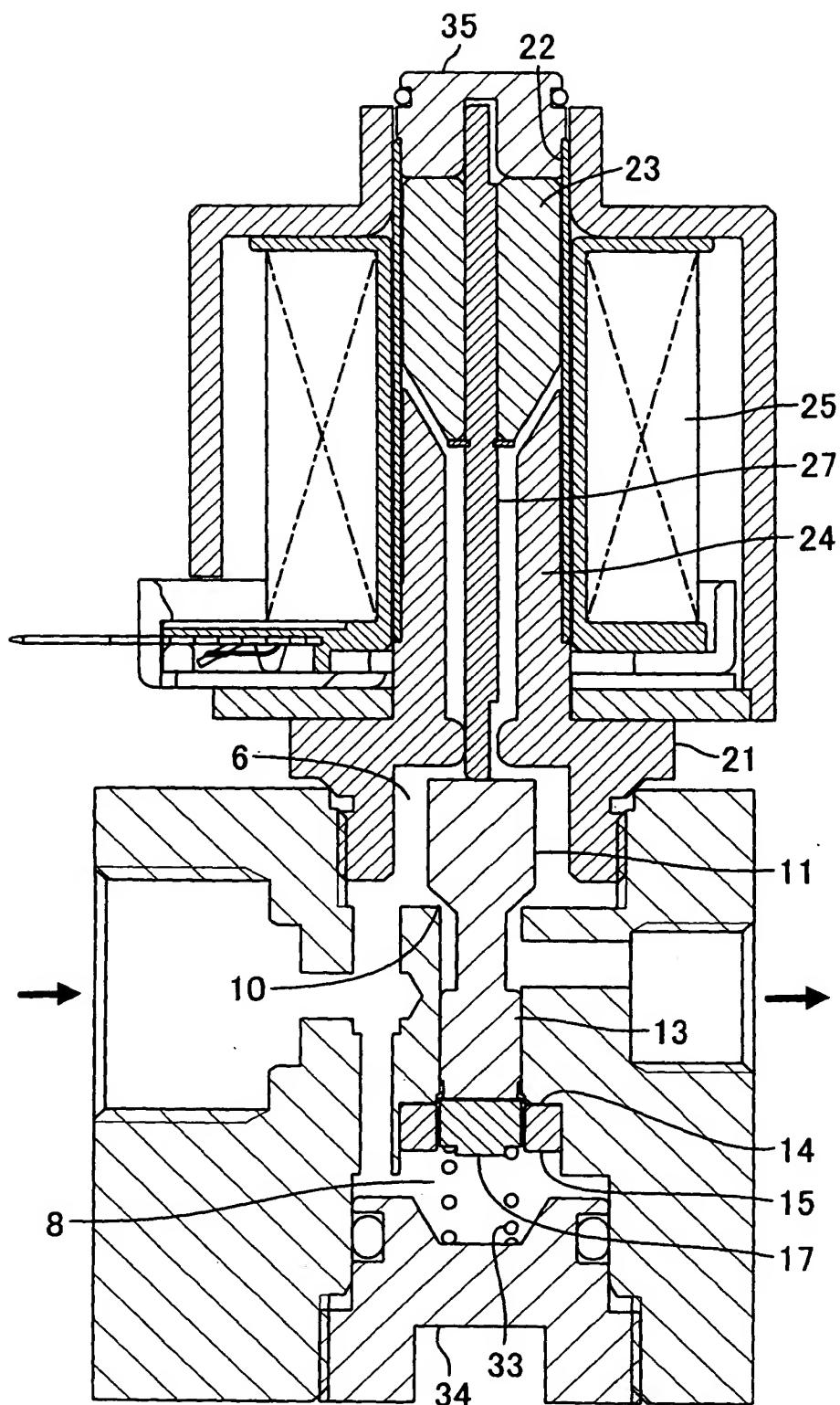
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自開または自閉する事がなく、内部漏れのない比例弁を提供すること。

【解決手段】 弁体11と弁座10をなす弁孔と同じ断面積を有するピストン13とが一体に形成され、ピストン13が受圧する端面には、外周部がホルダ15によってボディ1に固着されたダイヤフラム14が当接されている。ダイヤフラム14は、弁体11が弁座10に着座しているとき、受圧面積が最も大きく、かつ弁体11の受圧面積と同じになるよう変位された状態にしてある。弁体11のリフト量に対する受圧面積の変化はダイヤフラム14の変位量に対する受圧面積の変化で相殺されるので、受圧面積の差による自開または自閉がなくなる。また、ピストン13の摺動部は、ダイヤフラム14により遮断されるので、内部漏れを完全に防止することができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000133652]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都八王子市鴨田町1211番地4  
氏 名 株式会社テージーケー